

Unidade PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA MECÂNICA	Área MATERIAIS E PROCESSOS
Disciplina PME 315 - TÓPICOS EM MATERIAIS COMPÓSITOS PME 315 - TOPICS ON COMPOSITE MATERIALS	Tipo Optativa
Carga Horária 4 horas semanais em 12 semanas.	
Ementa Evolução histórica e classificação dos compósitos. Aspectos geométricos de reforços: partículas, fibras e placas. Micromecânica de compósitos. Tecidos e preformas. Tipos de fibra usadas como reforço. Compósitos de matriz polimérica. Compósitos de matriz metálica. Compósitos de matriz cerâmica e carbonosa. Interfaces. Processos de fabricação. Cargas em polímeros. Nanocompósitos. Aplicações de compósitos.	
Summary History and classification of composites. Geometric aspects of reinforcements: particles, fibers and plates. Micromechanics of composites. Fabrics and preforms. Types of fiber used as reinforcement. Polymer matrix composites. Metal matrix composites. Ceramic and carbon matrix composites. Interfaces. Manufacturing processes. Fillers in polymers. Nanocomposites. Applications of composites.	
Objetivo Apresentar os aspectos gerais das estruturas de compósitos, abordando os principais tipos de matrizes e de reforços, bem como a interface entre tais componentes. Apresentar ao aluno os principais processos de fabricação e capacitá-lo a estabelecer uma relação entre o processamento, a microestrutura e as propriedades mecânicas dos compósitos.	
Metodologia Adotada Aulas expositivas, de laboratório e resolução de listas de exercícios.	
Recursos necessários Sala equipada com data-show e microcomputador. Laboratório de compósitos.	
Programa para 12 semanas 1. Introdução: histórico, motivação, conceituação, classificação e definições sobre compósitos. Reforços: efeitos dimensionais sobre a resistência e flexibilidade mecânica de fibras, razão área/volume, geometria dos reforços, estiramento e orientação. 2. Fibras de vidro, boro, carbono, fibras orgânicas, fibras cerâmicas (óxidos, não-óxidos, whiskers). 3. Tecidos e preformas. Estruturas multiaxiais. Interface matriz-reforço: molhabilidade e ângulo de contato; interações na interface; tipos de ligação; testes de adesão. 4. Compósitos de matriz polimérica (CMP). Matrizes termorrígidas: poliéster, epóxi, fenólica, outras. 5. Modificadores de matriz; cura. Matrizes termoplásticas. Principais processos de fabricação. 6. Compósitos de matriz metálica (CMM). Classificação. Matrizes metálicas: ligas de alumínio, titânio, magnésio, cobre e intermetálicas. Processamento de CMM: no estado líquido, no estado sólido e processos in situ. Interfaces em CMM. Propriedades e aplicações dos CMM. 7. Compósitos de matriz cerâmica (CMC). Matrizes cerâmicas. Mecanismos de tenacificação em materiais cerâmicos. Processamento de CMC: prensagem e sinterização; prensagem a quente; ligação por reação; infiltração; reações químicas in situ; sol-gel/pirólise; SHS. Interfaces em CMC. Propriedades e aplicações. 8. Compósitos de matriz carbonosa. Matriz de carbono. Processamento: pirólise de precursores orgânicos; infiltração química. Compósitos produzidos com uso de nanotecnologia. Cargas inorgânicas e fibras naturais usadas como reforço em polímeros e metais. 9. Micromecânica de compósitos. Densidade, massa e volume. Regra das misturas. Propriedades térmicas. Tensões higrótérmicas. Mecânica da transferência de carga matriz-fibra. 10. Aula de laboratório: Laminação de compósitos de epóxi reforçados com fibra.	

11.Aula de laboratório: Caracterização mecânica de compósitos.

12.Seminários: casos práticos de aplicações de compósitos.

Método de Avaliação

$MF = 0,8 \cdot P \cdot L + 0,2S$, onde:

P é a nota da prova;

S é a nota do seminário;

L é um fator dado por: $L = 0,7 + \sum_{i=1}^4 L_i$, sendo $L_i = 0,1$ para cada lista de exercício entregue na data estipulada.

Bibliografia Básica

- K. K. CHAWLA - Composite Materials: science and engineering. Springer-Verlag. New York, 1998.
- LEVY NETO, F., PARDINI, L. C. - Compósitos Estruturais, Ciência e Tecnologia, Ed. Edgard Blücher Ltda., 2006.
- STRONG, A. B. - Fundamentals of composites manufacturing: materials, methods and applications. 2nd ed., Society of Manufacturing Engineers,2007.
- CLYNE, T. W., HULL, D. - An Introduction to Composite Materials. 3rd Ed., Cambridge University Press, 2008.

Atualizada: 08/2018